Aus der Augenklinik der
Freien Universität Berlin im
Klinikum Steglitz
(Direktor: Professor Dr. med. H. Hager)

Zur Frage unterschiedlicher Ergebnisse bei der Auswertung einer Ophthalmodynamographie-Kurve durch zwei Untersucher

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den
Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Heinz-Dietrich Bröse
aus Frankfurt/Oder

1973

Aus der Augenklinik der
Freien Universität Berlin im
Klinikum Steglitz
(Direktor: Professor Dr. med. H. Hager)

Zur Frage unterschiedlicher Ergebnisse bei der Auswertung einer Ophthalmodynamographie-Kurve durch zwei Untersucher

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an den
Medizinischen Fachbereichen der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Heinz-Dietrich Bröse
aus Frankfurt/Oder

Referent: Professor Dr. H a g e r

Korreferent: Priv.-Doz.Dr. L i e g l

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fachbereiche
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 11.5.1973

Herrn Professor Dr. H. Hager danke ich für die Überlassung des Themas, seine Anleitung und Unterstützung bei der Ausführung der Arbeit.

Außerdem danke ich Herrn Kollegen Knaus, der von Anfang September 1969 bis Ende Dezember 1969 als Gast an unserer Klinik tätig war, daß er sich der Mühe unterzog, zur Klärung der gestellten Fragen über 100 ODG-Kurven auszuwerten.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552710_0043

Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung und Aufgabenstellung

II. Auswertungskriterien und Fehlermöglichkeiten

III. Untersuchungsgang

IV. Untersuchter Personenkreis

V. Darstellung der Ergebnisse

VI. Besprechung der Ergebnisse

VII. Zusammenfassung

VIII. Literaturverzeichnis

I. Einleitung und Aufgabenstellung

Einige wenige Autoren (vor allem BETTELHEIM und Mitarbeiter) erheben grundsätzliche Einwände gegen die Methode. SAYEGH und Mitarbeiter machten eine vergleichende Untersuchung über die Fehler bei der Ophthalmodynamographie (ODG) durch zwei verschiedene Untersucher. Dabei zeigte sich, daß die Differenz der von zwei Untersuchern aus den Dynamogrammen abgelesenen Mittelwerte von 100 Messungen nur gering ist. Die Ablesegenauigkeit der systolischen Werte ist deutlich besser als die der diastolischen.

Mir wurde daher die Aufgabe gestellt, diese Ergebnisse noch einmal zu überprüfen unter Berücksichtigung der von HAGER schon früher angegebenen und erneut abgesprochenen Auswertungskriterien.

Diese Kriterien wurden mit Herrn Dr. KNAUS vor Beginn der Auswertung der Kurven festgelegt, jedoch dann die Auswertung der Kurven vollkommen getrennt vorgenommen, wie es auch SAYEGH und Mitarbeiter getan haben.

Zunächst sollen die Auswertungskriterien und Fehlermöglichkeiten dargestellt werden.

II. Auswertungskriterien und Fehlermöglichkeiten

Die Abb. 1 zeigt ein technisch einwandfreies Ophthalmodynamogramm, bei dem die Auswertung keinerlei Probleme mit sich bringt.

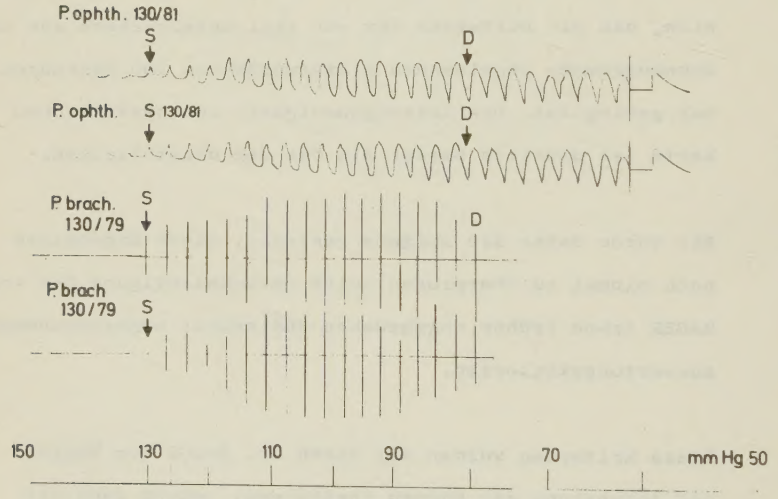

Abb.1 Optimale Registrierung eines Ophthalmodynamogrammes

Nach der ersten deutlichen, sich abrupt abhebenden, oben spitz zulaufenden Oscillation, die den systolischen Wert angibt, gewinnen die folgenden Oscillationen zügig an Höhe und erreichen im Bereich der Diastole ihr Maximum, um dann wieder abzufallen. Als zweites Kriterium für die Diastole erkennt man deutlich den Übergang des zunächst runden Oscillationsfusses in eine Spitze. Diesem als

Diastole festgelegten höchsten Ausschlag darf kein höherer mehr folgen.

Bei den Korotkoffgeräuschen zeigt der erste senkrechte Strich den systolischen, der letzte den diastolischen Druckwert an.

Anhand der Druckmarkierung kann abgelesen werden, welcher Druck zu einer bestimmten Zeit an allen vier Meßpunkten geherrscht hat.

Aus verschiedensten Gründen gewinnt man nicht immer technisch solch einwandfreie Kurven. Bei der Registrierung der Korotkoffgeräusche können die Mikrofone nicht an der optimalen Stelle fixiert oder durch Bewegungen des Patienten nachträglich verrutscht sein. Die Einstellung der Mikrofonverstärker kann zu schwach oder zu stark sein.

Die Ophthalmicakurven könnten durch nicht exakt anliegende Pulskapseln oder durch spontane Blutdruckschwankungen während der Schreibung besonders an ihrem Anfang verändert sein. Zusätzlich bewirken häufig allein die sog. Lidkneifeffekte des Untersuchten eine Verzerrung der Kurve.

Im folgenden möchte ich auf die wichtigsten Varianten eingehen und zeigen, wie in diesen Fällen Systole bzw. Diastole festgelegt werden sollten.

1. Korotkoffgeräusche

a) Sog. auskultatorische Lücke

Die auskultatorische Lücke der Korotkoffgeräusche ist schon lange bekannt, ihre Ursache jedoch noch nicht gänzlich geklärt. Nach SCHERF und BOYD findet man bei 10 % der Hypertoniker eine solche Lücke. Möglicherweise spielen neben der Höhe des Venendruckes auch Schwankungen des diastolischen Blutdruckes eine Rolle.

Die auskultatorische Lücke bereitet zwar in den meisten Fällen bei der Auswertung keine Schwierigkeiten, man muß sie jedoch kennen und darauf achten, daß die

Abb.2

Auskultatorische Lücke

Registrierung nicht gerade im Bereich einer solchen Lücke beginnt, da dann natürlich total falsche Blutdruckwerte angegeben werden können.

b) Abb. 3 zeigt die Registrierung der Korotkoffgeräusche bei zu schwach eingestellten Verstärkern oder defekten Mikrofonen oder zu lockerem Mikrofonandruck oder deren Sitz an falscher Stelle.

In diesem Fall ist eine exakte Festlegung sowohl des systolischen wie auch des diastolischen Wertes unmöglich, d.h. eine solche Kurve darf in eine Auswertung nicht mit einbezogen werden.

Abb.3

Schlechte Registrierung der Korotkoff-Geräusche

c) Bei zu stark eingestellten Verstärkern oder zu straff anliegenden Mikrofonen oder bei Vorkompression der Gefäße durch zu enge Kleidung kommt es oft - wie in Abb.4 gezeigt - nicht zu einem Verschwinden oder abrupten Kleinerwerden der Ausschläge, so daß wir zur Festlegung des diastolischen Wertes nach unten angegebener Weise interpolieren müssen.

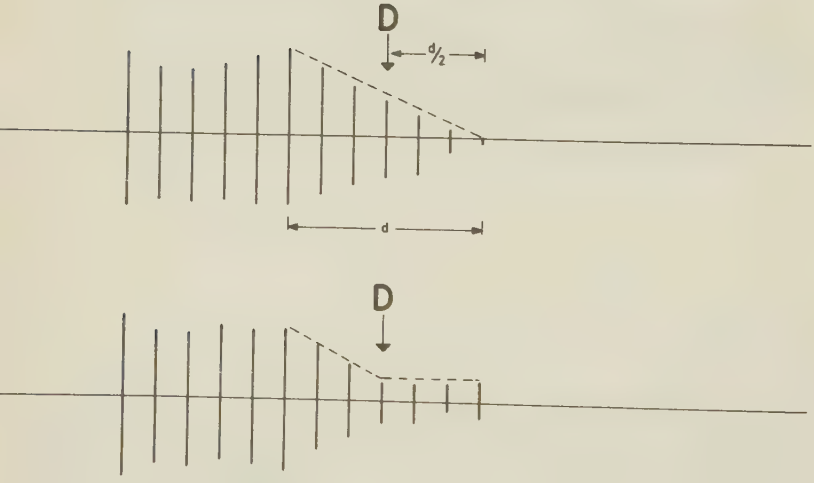

Abb.4
Allmähliches Abklingen der Geräuschzacken

2. Ophthalmica-Oscillogramm

a) Systole

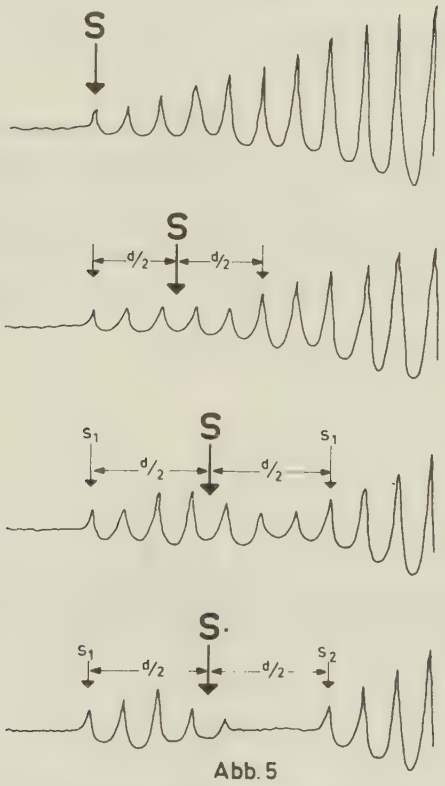

Abb. 5

Variationen der systolischen Oszillationen

Das erste Beispiel der Abb. 5 zeigt den Normalfall, bei dem nach der ersten oben spitz zulaufenden Oscillation die weiteren Ausschläge rasch an Höhe gewinnen. Die an-

deren 3 Varianten finden sich bei spontanen Blutdruckschwankungen während der Schreibung. Zur Festlegung der Systole müssen wir - ebenso wie bei der Bestimmung der Diastole bei Korotkoffgeräuschen - die Technik des Interpolierens anwenden.

Während normalerweise oberhalb der Systole nur kleinste, um die Nullinie pendelnde Schwankungen registriert werden, können bei hochgradigen sklerotischen Wandveränderungen der Gefäße auch weit oberhalb des eigentlichen systolischen Blutdruckwertes Oscillationen auftreten, wie sie in Abb. 6 dargestellt sind.

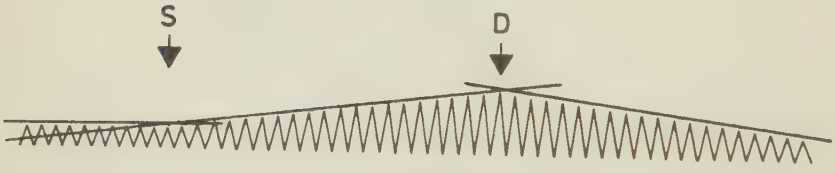

Abb. 6

Sklerosekurve mit nicht unterdrückbaren Vorpulsationen

In diesen Fällen ist die Systole dort festzusetzen, wo die zunächst gleich hohen Ausschläge größer werden. Ist auch dieser Übergang nicht exakt festzulegen, empfiehlt es sich, an den Spitzen der Vorpulsationen und der ansteigenden Pulsationen jeweils eine Tangente anzulegen, bei deren Schnittpunkt wir den systolischen Wert annehmen.

Insgesamt unterscheidet sich das Oscillogramm eines Sklerotikers von einem normalen ODG dadurch, daß die Hüllkurve beim Sklerotiker deutlich abgeflacht ist, wie in der Abb. 7 dargestellt.

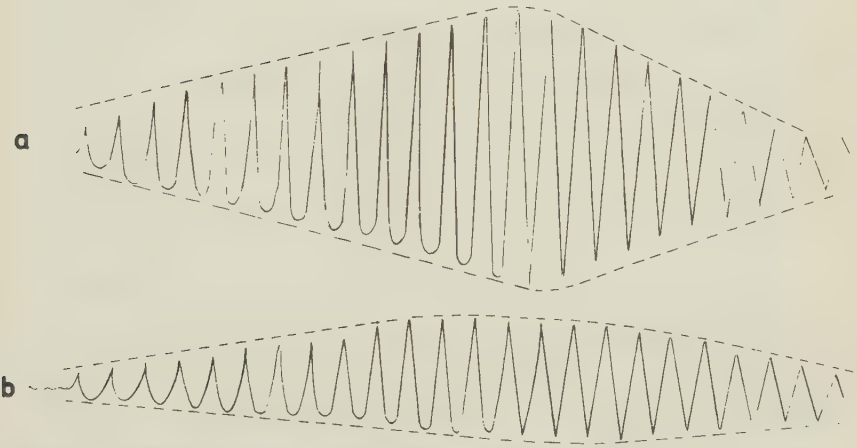

Abb.7 Hüllkurve bei einem elastischen Gefäß (a) und bei ausgeprägter Sklerose (b)

b) Diastole

Die Festlegung der Diastole ist bei der Auswertung eines Oscillogrammes der schwierigste und meist auch unsicherste Punkt, besonders bei Vorliegen einer sog. Sklerosekurve. Grundsätzlich gehen wir nach folgenden Kriterien vor:

1. Die Diastole liegt im Bereich der höchsten Oscillationen, und zwar dort, wo
2. der abgerundete Oscillationsfuß in eine spitze Kerbe übergeht.
3. Außerdem darf dem im Bereich der Diastole als höchsten ausgemessenen Ausschlag kein höherer mehr folgen.

Bei Beachtung dieser Punkte wird man in den meisten Fällen der tatsächlichen Diastole ausreichend angenäherte Werte erhalten.

c) Pulsationsvolumen = PV

Zur Errechnung der Pulsationsvolumina messen wir zunächst die drei höchsten Oscillationen aus, bilden das arithmetische Mittel, verfahren genauso mit drei Eichzacken und rechnen nach folgender Formel:

$$PV = \frac{\text{Mittel der 3 höchsten Oscillationen mal 50}}{\text{Mittel von 3 ausgem. Eichzacken}}$$

d) Das Pulsationsvolumen pro Zeiteinheit, d.h. pro sec., wird

nach folgender Formel errechnet:

$$PV/\ t = \frac{PV \text{ mal } Herzfrequenz}{60}$$

3. Herzfrequenz

Mittels der bekannten jeweiligen Schreibgeschwindigkeit kann sehr leicht die Herzfrequenz bestimmt werden. Wir zählen dafür gewöhnlich die auf 10 sec entfallenden Ausschläge aus und multiplizieren diesen Wert mit 6, also

Herzschläge/min = Ausschläge pro 10 sec mal 6.

III. Untersuchungsgang

Für unsere Untersuchungen standen uns 2 Geräte zur Verfügung: das ODG-Modell 3 - ein Kombinationsgerät aus dem eigentlichen ODG-Gerät und einer 5-kanaligen Schreibeinheit - und das ODG-Modell 22, bei dessen Benutzung die Registrierung über einen SCHWARZER-6-Kanal-Schreiber erfolgte.

Während das Modell 3 lediglich einen fest eingestellten Papiervorschub von 10 mm/sec zuläßt, gestattet das Schwarzer-Gerät eine beliebige Papiervorschubwahl mittels eines Zahnradgetriebes. Wir wählten bei allen Untersuchungen, die mit diesem Gerät durchgeführt wurden, einen Vorschub von 5 mm/sec.

Alle Untersuchungen wurden von uns nach folgendem Schema und

unter Einhaltung folgender Untersuchungsbedingungen durchgeführt:

1. Untersuchungsschema

a) Bestimmung der beiden Oberarmruheblutdruckwerte am liegenden Patienten = o.K. = ohne Kapsel, d.h. die Ophthalmicakapseln waren noch nicht angelegt.

b) Bestimmung der beiden Oberarmdruckwerte mit angelegten Kapseln = m.K.

c) Durchführung einer sog. Voreichung, d.h. Einstellung der beiden Ophthalmicaverstärker auf annähernd gleiche Empfindlichkeit, um schon während der Schreibung grobe Seitendifferenzen erkennen und sofort über die Notwendigkeit von Carotiskompressionsversuchen entscheiden zu können.

d) Synchrone Registrierung beider Brachialis- und beider Ophthalmicadruckwerte am liegenden Patienten.

e) Wie d), allerdings unmittelbar nach dem Aufsetzen des Patienten, um orthostatische Kreislaufstörungen erfassen zu können und um evtl. nicht eindeutige Stenosezeichen zu verdeutlichen.

f) Registrierung von 3 - 5 Eichzacken, die zur Errechnung der Pulsationsvolumina herangezogen werden. Im Vergleich mit

den sog. Voreichzacken können auch sofort versehentliche Verstärkereinstellungsänderungen erkannt werden.

2. Vor dem Anlegen der Ophthalmicakapseln wurden dem Patienten die Lider jeweils mit einem ca. 1 cm langen und 0,5 cm breiten Leukoplaststreifen verklebt, um ihm ein Gefühl der Sicherheit zu geben, daß die Augen gegenüber der Gummipelotte auch wirklich abgeschirmt sind, und damit die Gefahr des sog. Lidkneifens auf ein Minimum zu reduzieren.

3. Die Länge der Augen-Gummipelotten betrug jeweils seitengleich 6 - 8 cm. Beide Pelotten wurden nach höchstens 10 Untersuchungen durch neue ersetzt.

4. Der Kapselanlagedruck betrug bei allen Untersuchungen 3 kg, d.h. wir haben ihn nicht entsprechend den gemessenen Ruheblutdruckwerten variiert.

5. Die Druckabfallgeschwindigkeit im gesamten System wurde mit Hilfe des dafür vorgesehenen Nadelventils stets so einreguliert, daß einem Druckabfall von 10 mm Hg 3 bis 5 Ausschläge entsprachen.

6. Vor jeder Messung mußte der Patient beide Arme senkrecht in die Höhe strecken und durfte sie erst etwa im Bereich der Systole wieder absenken. Mit diesem Vorgehen erreichen wir eine weitgehende Entleerung des venösen Systems, verhindern eine stärkere Stauung und können so die Korotkoffgeräusche beim Wiedereinströmen des Blutes markanter registrieren, wodurch die Auswertung deutlich verbessert wird.

IV. Untersuchter Personenkreis

Wir hatten uns die Aufgabe gestellt, 100 Kurven zu gewinnen und auszuwerten. Insgesamt 13 Fälle, die aus den verschiedensten Gründen (z.B. zu starke Unruhe des Patienten oder technische Defekte wie Ausfall der Druckmarkierung, Ausfall beider Mikrofone, nicht exakter Kapselsitz u.ä.) keine brauchbare Auswertung zuließen, wurden ausgeschieden.

Es handelte sich um stationäre und ambulante Patienten der Universitäts-Augenklinik, bei denen anamnestisch (z.B. Schwindelgefühl, Kopfschmerzen, flüchtige Gesichtsfeldausfälle usw.) bzw. befundmäßig (z.B. "Glaukom ohne Druck") der Verdacht auf einen stenosierenden Prozeß im Carotisbereich bzw. eine Hirnminderdurchblutung auf anderer Grundlage bestand.

Das Alter der Untersuchten lag zwischen 17 und 79 Jahren. Die Alters- und Geschlechtsverteilung ist aus Tabelle 1 ersichtlich.

Altersgruppen	Frauen	Männer	zusammen
10 - 19	2	2	4
20 - 29	-	3	3
30 - 39	-	3	3
40 - 49	12	9	21
50 - 59	5	12	17
60 - 69	10	15	25
70 - 79	8	6	14
zusammen	37	50	87

Tab. 1

V. Darstellung der Ergebnisse

Die Tabelle 2 zeigt die Gegenüberstellung der von den beiden Untersuchern aus den Dynamogrammen abgelesenen Mittelwerte mit Differenzangaben und Standardabweichung. Obwohl von beiden Untersuchern im Rahmen der Auswertung auch Angaben über PV/t, PVQ und Herzfrequenz festgelegt waren, wurden zum Vergleich lediglich die P-brach-, die P-ophth.- und die errechneten PV-Werte herangezogen.

In den Abbildungen 8 - 11 wurden die Pulsationsvolumina noch einmal graphisch dargestellt, da ihre systematische Differenz eine unterschiedliche Technik der beiden Untersucher beim Ausmessen der Oscillations- und Eichzackenhöhen deutlich macht.

Vergleich der von zwei Untersuchern aus den Dynamogrammen abgelesenen Mittelwerte

	n	1.Unters.	2.Unters.	Differenz	s
o.K.					
Ps-brach.re.	85	137,0	137,0	-	0,62
Pd-brach.re.	85	74,0	74,1	+ 0,1	0,90
Ps-brach.li.	86	134,5	134,5	-	0,82
Pd-brach.li.	86	73,6	73,5	- 0,1	0,99
m.K.					
Ps-brach.re.	84	147,1	147,0	- 0,1	0,84
Pd-brach.re.	84	80,1	80,0	- 0,1	1,04
Ps-brach.li.	86	144,8	144,8	-	0,68
Pd-brach.li.	86	79,2	79,7	+ 0,5	0,98
liegend					
Ps-brach.re.	84	150,7	150,7	-	0,61
Pd-brach.re.	85	83,8	83,8	-	1,22
Ps-brach.li.	86	148,4	148,4	-	0,88
Pd-brach.li.	86	83,4	83,3	- 0,1	1,12
Ps-ophth.re.	87	140,3	140,1	- 0,2	1,87
Pd-ophth.re.	87	78,2	78,1	- 0,1	4,05
Ps-ophth.li.	87	143,6	143,3	- 0,3	2,15
Pd-ophth.li.	86	79,9	79,7	- 0,2	4,27
PV-rechts	87	82,1	83,5	+ 1,4	4,50
PV-links	87	78,5	79,2	+ 0,7	4,64
sitzend					
Ps-brach.re.	85	155,5	155,7	+ 0,2	1,09
Pd-brach.re.	85	88,0	88,0	-	1,25
Ps-brach.li.	84	153,1	153,1	-	1,13
Pd-brach.li.	85	87,7	87,8	+ 0,1	1,17
Ps-ophth.re.	87	140,5	140,9	+ 0,4	2,41
Pd-ophth.re.	85	78,7	78,3	- 0,4	3,81
Ps-ophth.li.	87	144,0	144,4	+ 0,4	2,53
Pd-ophth.li.	84	79,9	79,5	- 0,4	4,21
PV-rechts	87	86,8	88,0	+ 1,2	3,88
PV-links	87	83,5	84,4	+ 0,9	4,29

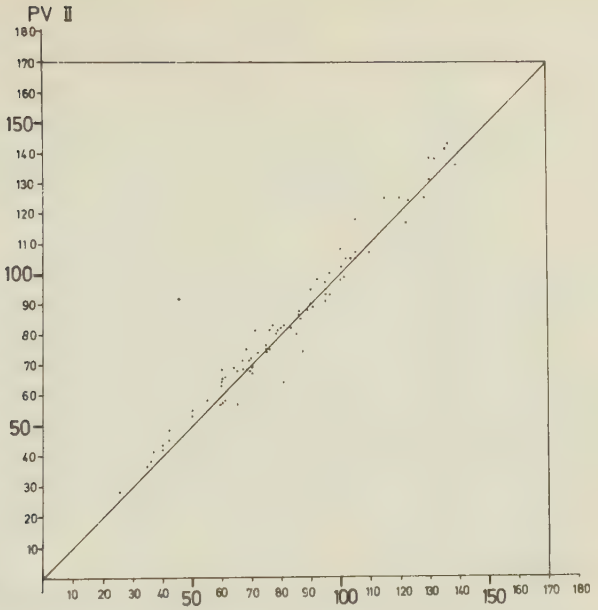

Abb. 8 PV rechts liegend

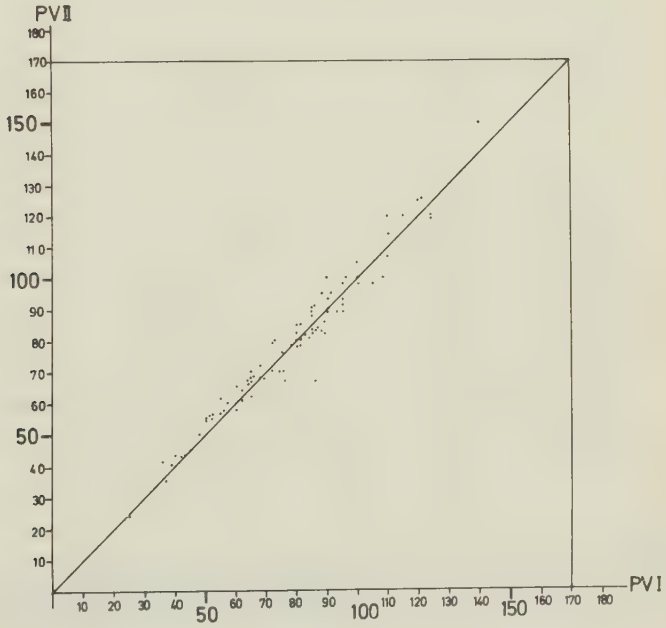

Abb. 9 PV-links liegend

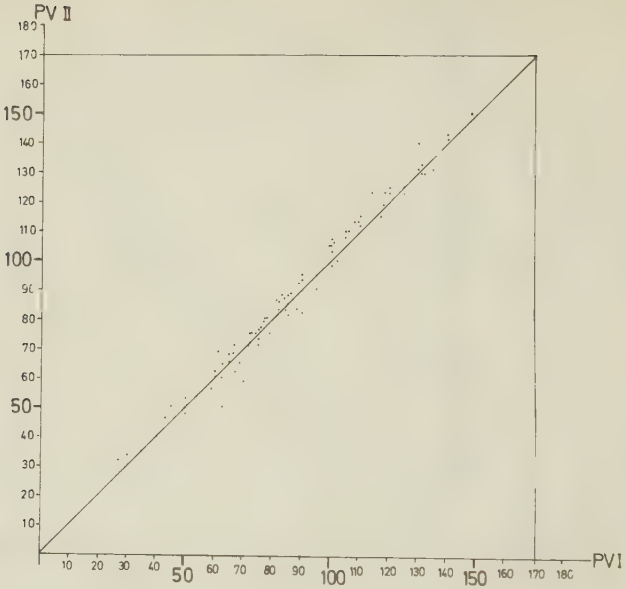

Abb.10 PV-rechts sitzend

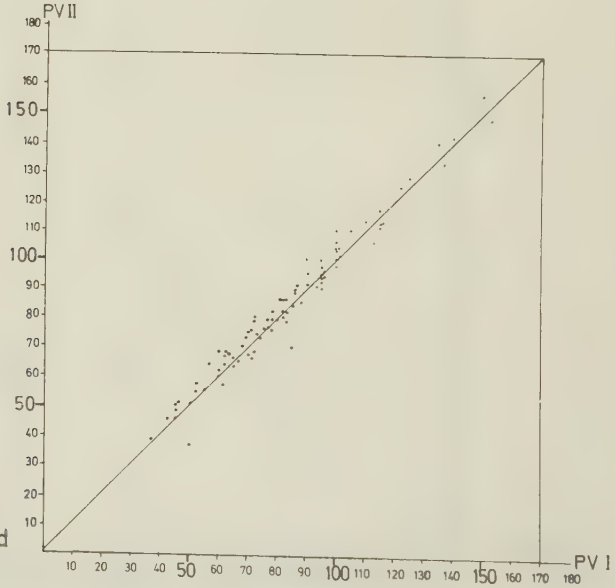

Abb.11. P.V. links sitzend

VI. Besprechung der Ergebnisse

Aus der Gegenüberstellung in Tabelle 2 lassen sich folgende Ergebnisse ableiten (s = Standardabweichung):

1. Bei Beachtung der oben angegebenen Auswertungskriterien durch zwei Untersucher, die unabhängig voneinander technisch einwandfreie Kurven auswerten, treten sowohl bei der Festlegung der systolischen wie auch bei der Bestimmung der diastolischen Oberarmblutdruckwerte nur minimale Differenzen auf, die auf die Diagnosestellung keinerlei Einfluß haben dürften.

2. Für die Ophthalmicawerte gilt praktisch dasselbe. Erfahrungsgemäß ist dabei - wie schon häufiger in der Literatur beschrieben - die Festlegung der Systole einfacher als die der Diastole. Bei exakter Auswertung gelangen jedoch auch hier zwei Untersucher zu kaum differenten Werten. Verständlicherweise sind Herr Knaus und ich bei den Auswertungen für diese Arbeit besonders genau und damit zeitraubend vorgegangen, wie es normalerweise in der täglichen Routine gar nicht möglich ist. Selbst wenn der im Routinebetrieb einer Klinik angegebene diastolische Ophthalmicawert 5 oder sogar 10 mm Hg ober- oder unterhalb des tatsächlichen Wertes liegen sollte, würde allein diese falsche Angabe noch keine Fehldiagnose nach sich ziehen.

Zur Erlangung so kleiner Ergebnisdifferenzen zwischen den beiden Untersuchern hat sicherlich auch der Umstand

mit beigetragen, daß beide bei der Auswertung möglichst genau interpoliert haben, d.h. beide haben sich nicht gescheut, z.B. einen Blutdruck von 167/63 mm Hg anzugeben, ohne ihn auf 165/65 mm Hg ab- bzw. aufzurunden.

Bei der Bewertung dieser "genauen Angaben" muß man natürlich berücksichtigen, daß es sich hierbei lediglich um theoretisch-genaue Werte handelt, da ja selbst blutige Messungen niemals so genaue Blutdruckfestlegungen zulassen. Diese Übergenauigkeit bei der Auswertung einer ODG-Kurve kommt dadurch zustande, daß ein Meßlineal senkrecht zu den Kurven an die Ausschläge angelegt wird, das dann an irgendeiner Stelle auf die Druckmarkierungslinie mit ihren Druckmarkierungszacken trifft. Der dieser Schnittstelle entsprechende Systemdruck wird durch Interpolieren zwischen den beiden benachbarten Markierungszacken festgelegt.

Wir haben dabei jeweils vernachlässigt, daß der an sich wünschenswerte lineare Druckabfall im System bei den gebräuchlichen ODG-Geräten nur in den mittleren Drucklagen ausreichend gewährleistet ist, während er in den oberen schneller und in den unteren langsamer erfolgt, zu erkennen an den mit abfallendem Druck zunehmend größer werdenden Abständen zwischen den Druckmarkierungszacken. Daraus geht hervor, daß die geometrische Mitte zwischen zwei Markierungen nicht exakt einer Halbierung der 10 mm Hg-Druckdifferenz dieser Strecke entspricht. Wir haben also bei unseren Druckfestlegungen stets diese kleine

VI. Besprechung der Ergebnisse

Aus der Gegenüberstellung in Tabelle 2 lassen sich folgende Ergebnisse ableiten (s = Standardabweichung):

1. Bei Beachtung der oben angegebenen Auswertungskriterien durch zwei Untersucher, die unabhängig voneinander technisch einwandfreie Kurven auswerten, treten sowohl bei der Festlegung der systolischen wie auch bei der Bestimmung der diastolischen Oberarmblutdruckwerte nur minimale Differenzen auf, die auf die Diagnosestellung keinerlei Einfluß haben dürften.

2. Für die Ophthalmicawerte gilt praktisch dasselbe. Erfahrungsgemäß ist dabei - wie schon häufiger in der Literatur beschrieben - die Festlegung der Systole einfacher als die der Diastole. Bei exakter Auswertung gelangen jedoch auch hier zwei Untersucher zu kaum differenten Werten. Verständlicherweise sind Herr Knaus und ich bei den Auswertungen für diese Arbeit besonders genau und damit zeitraubend vorgegangen, wie es normalerweise in der täglichen Routine gar nicht möglich ist. Selbst wenn der im Routinebetrieb einer Klinik angegebene diastolische Ophthalmicawert 5 oder sogar 10 mm Hg ober- oder unterhalb des tatsächlichen Wertes liegen sollte, würde allein diese falsche Angabe noch keine Fehldiagnose nach sich ziehen.

Zur Erlangung so kleiner Ergebnisdifferenzen zwischen den beiden Untersuchern hat sicherlich auch der Umstand

mit beigetragen, daß beide bei der Auswertung möglichst genau interpoliert haben, d.h. beide haben sich nicht gescheut, z.B. einen Blutdruck von 167/63 mm Hg anzugeben, ohne ihn auf 165/65 mm Hg ab- bzw. aufzurunden.

Bei der Bewertung dieser "genauen Angaben" muß man natürlich berücksichtigen, daß es sich hierbei lediglich um theoretisch-genaue Werte handelt, da ja selbst blutige Messungen niemals so genaue Blutdruckfestlegungen zulassen. Diese Übergenauigkeit bei der Auswertung einer ODG-Kurve kommt dadurch zustande, daß ein Meßlineal senkrecht zu den Kurven an die Ausschläge angelegt wird, das dann an irgendeiner Stelle auf die Druckmarkierungslinie mit ihren Druckmarkierungszacken trifft. Der dieser Schnittstelle entsprechende Systemdruck wird durch Interpolieren zwischen den beiden benachbarten Markierungszacken festgelegt.

Wir haben dabei jeweils vernachlässigt, daß der an sich wünschenswerte lineare Druckabfall im System bei den gebräuchlichen ODG-Geräten nur in den mittleren Drucklagen ausreichend gewährleistet ist, während er in den oberen schneller und in den unteren langsamer erfolgt, zu erkennen an den mit abfallendem Druck zunehmend größer werdenden Abständen zwischen den Druckmarkierungszacken. Daraus geht hervor, daß die geometrische Mitte zwischen zwei Markierungen nicht exakt einer Halbierung der 10 mm Hg-Druckdifferenz dieser Strecke entspricht. Wir haben also bei unseren Druckfestlegungen stets diese kleine

VI. Besprechung der Ergebnisse

Aus der Gegenüberstellung in Tabelle 2 lassen sich folgende Ergebnisse ableiten (s = Standardabweichung):

1. Bei Beachtung der oben angegebenen Auswertungskriterien durch zwei Untersucher, die unabhängig voneinander technisch einwandfreie Kurven auswerten, treten sowohl bei der Festlegung der systolischen wie auch bei der Bestimmung der diastolischen Oberarmblutdruckwerte nur minimale Differenzen auf, die auf die Diagnosestellung keinerlei Einfluß haben dürften.

2. Für die Ophthalmicawerte gilt praktisch dasselbe. Erfahrungsgemäß ist dabei - wie schon häufiger in der Literatur beschrieben - die Festlegung der Systole einfacher als die der Diastole. Bei exakter Auswertung gelangen jedoch auch hier zwei Untersucher zu kaum differenten Werten. Verständlicherweise sind Herr Knaus und ich bei den Auswertungen für diese Arbeit besonders genau und damit zeitraubend vorgegangen, wie es normalerweise in der täglichen Routine gar nicht möglich ist. Selbst wenn der im Routinebetrieb einer Klinik angegebene diastolische Ophthalmicawert 5 oder sogar 10 mm Hg ober- oder unterhalb des tatsächlichen Wertes liegen sollte, würde allein diese falsche Angabe noch keine Fehldiagnose nach sich ziehen.

Zur Erlangung so kleiner Ergebnisdifferenzen zwischen den beiden Untersuchern hat sicherlich auch der Umstand

mit beigetragen, daß beide bei der Auswertung möglichst genau interpoliert haben, d.h. beide haben sich nicht gescheut, z.B. einen Blutdruck von 167/63 mm Hg anzugeben, ohne ihn auf 165/65 mm Hg ab- bzw. aufzurunden.

Bei der Bewertung dieser "genauen Angaben" muß man natürlich berücksichtigen, daß es sich hierbei lediglich um theoretisch-genaue Werte handelt, da ja selbst blutige Messungen niemals so genaue Blutdruckfestlegungen zulassen. Diese Übergenauigkeit bei der Auswertung einer ODG-Kurve kommt dadurch zustande, daß ein Meßlineal senkrecht zu den Kurven an die Ausschläge angelegt wird, das dann an irgendeiner Stelle auf die Druckmarkierungslinie mit ihren Druckmarkierungszacken trifft. Der dieser Schnittstelle entsprechende Systemdruck wird durch Interpolieren zwischen den beiden benachbarten Markierungszacken festgelegt.

Wir haben dabei jeweils vernachlässigt, daß der an sich wünschenswerte lineare Druckabfall im System bei den gebräuchlichen ODG-Geräten nur in den mittleren Drucklagen ausreichend gewährleistet ist, während er in den oberen schneller und in den unteren langsamer erfolgt, zu erkennen an den mit abfallendem Druck zunehmend größer werdenden Abständen zwischen den Druckmarkierungszacken. Daraus geht hervor, daß die geometrische Mitte zwischen zwei Markierungen nicht exakt einer Halbierung der 10 mm Hg-Druckdifferenz dieser Strecke entspricht. Wir haben also bei unseren Druckfestlegungen stets diese kleine

Ungenauigkeit bewußt in Kauf genommen und die geometrische Mitte auch als Halbierungspunkt der 10 mm Hg-Differenz angesehen.

3. Beim Vergleich der Pulsationsvolumina fällt auf, daß Untersucher 2 systematisch etwas höhere Werte angibt als Untersucher 1. Die Differenzen sind jedoch so gering, daß sie für die klinische Beurteilung keine Rolle spielen.

4. Weiterhin läßt sich aus der Tabelle 2 das schon von F. SAYEHG und H. ODWARKA beschriebene Phänomen ablesen, daß der Systemblutdruck unter der Belastung der ophthalmodynamographischen Untersuchung in den meisten Fällen ansteigt.

VII. Zusammenfassung

Zur Feststellung, ob zwei Untersucher bei der Auswertung ein und derselben ODG-Kurve zu signifikant differenten Ergebnissen und dadurch möglicherweise zu verschiedenen Diagnosen gelangen, wurde an 100 Personen, bei denen anamnestisch oder befundmäßig der Verdacht auf einen gefäßstenosierenden Prozeß im Carotisbereich oder auf eine andere Hirnzirkulationsstörung bestand, eine ophthalmodynamographische Untersuchung durchgeführt.

Dabei zeigte sich:

1. Bei genauester Ausmessung der Kurven und exakter Rechnung kommen zwei Untersucher bei Beachtung der angegebenen Auswertungskriterien praktisch zu denselben Ergebnissen.

2. In der täglichen Routine ist ein so genaues Vorgehen, wie es die beiden Untersucher zur Erstellung dieser Arbeit praktiziert haben, nur in schwierigen Grenzfällen erforderlich. Normalerweise ist ein großzügigeres Vorgehen erlaubt.

3. Bei der Errechnung der Pulsationsvolumina durch zwei Untersucher kann es allerdings zu geringen seitengleichen Differenzen kommen, die jedoch für die Diagnosestellung belanglos sind.

4. Der Systemblutdruck steigt unter der Belastung der ophthalmodynamographischen Untersuchung in den meisten Fällen an. Daraus ergibt sich, daß zu einer aussagekräftigen Ophthalmodynamographie immer eine Messung des sog. Ruheblutdruckes gehören sollte, da sonst eine diagnostisch wichtige Hypotonie oder labile Hypertonie übersehen werden könnte.

Literatur

H. B e t t e l h e i m

- Graefes Arch.Ophth., 168, S. 175-184, 1965
  "Ungewöhnliches Verhalten des Blutdruckes der Arteria ophthalmica beim Verschluß des Halsteiles der Arteria carotis interna"
- Klin.Mbl.Augenhk., 146, S. 801-819, 1965
  "Vergleichende ophthalmodynamometrische und ophthalmodynamographische Untersuchungen bei obliterierenden Prozessen der Carotiden"
- Der Nervenarzt, Jahrg. 37, H. 5, 1966
  "Über den ophthalmodynamographischen Nachweis von Kollateralkreisläufen bei der Carotisthrombose"
- Graefes Arch.Ophth., 171, S. 33-41, 1966
  "Der Einfluß des Gefäßgebietes der Arteria carotis externa auf den Ophthalmicablutdruck und das Bulbus-Orbita-Oscillogramm"
- Klin.Mbl.Augenhk., 152, S. 487-501, 1968
  "Pulseless disease und bilaterale Karotisthrombose"
- Klin.Mbl.Augenhk., 153, S. 329-338, 1968
  "Zur Hämodynamik des Carotis-Sinus-cavernosus-Aneurysmas"
- Wiener Klin.Wschr., Jahrg. 80, S. 960-962, 1968
  "Über Einflüsse des orbitalen Kreislaufes auf das Ophthalmodynamogramm"
- Graefes Arch.Ophth., 177, S. 83-88, 1969
  "Das Dynamogramm der "leeren" Orbita: dynamographische Untersuchungen beim Anophthalmus postoperativus"
- Klin.Mbl.Augenhk., 155, S. 769-791, 1969
  "Die klinische Bedeutung der Ophthalmodynamometrie und der Ophthalmodynamographie"
- Klin.Mbl.Augenhk., 157, S. 793-800, 1970
  "Ophthalmodynamographische Befunde bei orbitalen und palpebralen Gefäßanomalien"

H. B e t t e l h e i m und J.B. K e s s a r i s

- Graefes Arch.Ophth., 179, S. 138-144, 1969
  "Der Einfluß des Tonus der Lidmuskulatur auf die ophthalmodynamographischen Kriterien"

K. B e e r und A. S t r ä t z

- Kreislaufforschung, 59, 1970
  "Der okulo-kardiale Reflex und seine Auswirkung auf das Pulsationsvolumen eines Ophthalmodynamogramms"

H. B r e n n e r

- Wiener Klin.Wschr., Jahrg. 78, H.7, S.117-120, 1966
"Beitrag zur Erklärung "Atypischer ophthalmodynamischer Befunde" bei der Beurteilung der Hirndurchblutung"

T. B u c h h a l t e r und K. B a u c h

- Klin.Mbl.Augenhk., 152, S.543-550, 1968
"Der okulokardiale Reflex während der Okulopression"

W. B u s c h m a n n

- Graefes Arch.Ophth., 166, S.519-529, 1964
"Zur Diagnostik der Carotisthrombose"

H. D e r k a

- Graefes Arch.Ophth., 178, S.246-251, 1969
"Der Anteil der Arteria carotis externa am Zustandekommen des Ophthalmodynamogrammes"

J. F i n k e

- Neurochirurgica - Sonderdruck, März 1967
"Erfahrungen mit der Ophthalmodynamographie in Neurologie und Psychiatrie"

E. G e n é e und W. J u h r a n

- Graefes Arch.Ophth., 177, S.271-282, 1969
"Vergleichende ophthalmodynamographische Untersuchungen an Labortieren"

E. G e n é e und H. H o n e g g e r

- Klin.Mbl.Augenhk., 156, S.235-239, 1970
"Ophthalmodynamographische Befunde bei Stenosen und Verschlüssen der Karotiden und der Gefäßabgänge vom Aortenbogen"

H. H a g e r

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1957, Bd. 61, S. 207-214
  "Die Änderung der Pulsform bei degenerativen Gefäßerkrankungen"
- Österr.Ophthalm.Ges., 7. Jahreshauptvers. 1.-3.6.1962
  "Die Bestimmung des Pulsationsvolumens der Arteria ophthalmica"
- Klin.Mbl.Augenhk., 142, S. 827-846, 1963
  "Die Ophthalmo-Dynamographie als Methode zur Beurteilung des Gehirnkreislaufes"
- Verh.d.Dtsch.Ges.f.Kreislaufforschung, 29. Tag., S. 212-217, 1963
  "Die Bedeutung des Bulbus-Orbitapulses (Ophthalmo-Dynamographie) für die Diagnose der Verschlüsse im Bereich der Carotiden und des Aortenbogens"
- Edizioni Minerva Medica, Modena 2-3 Giugno 1965
  Sonderdruck" "Methodik und diagnostische Möglichkeiten der Ophthalmodynamographie"
- Wiener Med.Wschr., 166. Jahrg., Nr. 39, S. 795-799, 1966
  "Diagnostische Möglichkeiten der Ophthalmodynamographie"

H. H a g e r und G. H o r c h

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1963, Bd. 65, S. 367-371
  "Die Beziehungen zwischen dem dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruck und dem synchron registrierten Brachialisdruck"

H. H a g e r und U. L i n k

- Graefes Arch.Ophth., 166, S. 166-179, 1963
  "Die Beziehungen zwischen dem auskultierten Brachialisdruck und dem dynamometrisch sowie dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruck"

H. H e r r s c h a f t und B. N e e l s e n

- Die Medizinische Welt, Sonderdruck, Nr. 48,2.12.1967
  "Ophthalmodynamographische Untersuchungen bei Verschlüssen und Stenosen der Arteria carotis und ihrer intrakraniellen Äste"

G. H o r c h

- Inaugural-Dissertation, Tübingen 1966
  "Normwerte des dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruckes"

H. de M a r é e s

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., S. 396-397, Heidelberg 1968
  "Ophthalmodynamographie am narkotisierten Patienten"
- Ztschr.f.Kreislaufforschung, Bd.58, H.5, S.492-500, 1969
  "Der Einfluß des Muskeltonus auf das ophthalmodynamographische Meßergebnis"

H. de M a r é e s , K. B a r b e y und H. H a g e r

- Ztschr.f.Kreislaufforschung, Bd.58, S.485-492, 1969
  "Probleme der Druckankopplung bei der Ophthalmodynamographie"

H. de M a r é e s und H. H a g e r

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1969
  "Zur Beurteilung ophthalmodynamographischer Meßergebnisse"

F. S a y e g h , D. K a s k e l und E. W e i g e l i n

- Klin.Mbl.Augenhk., 156, S.691-701, 1970
  "Zur klinischen Anwendbarkeit der Ophthalmodynamographie im Vergleich zur Ophthalmodynamometrie und Karotis-Angiographie"

F. S a y e g h , G. K r ü g e r und H. B a u r m a n n

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., S.391-396, Heidelberg 1967
  "Vergleichende Untersuchungen mit der Ophthalmodynamometrie und der Ophthalmodynamographie nach H a g e r "

H. H a g e r

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1957, Bd. 61, S. 207-214
"Die Änderung der Pulsform bei degenerativen Gefäßerkrankungen"
- Österr.Ophthalm.Ges., 7. Jahreshauptvers. 1.-3.6.1962
"Die Bestimmung des Pulsationsvolumens der Arteria ophthalmica"
- Klin.Mbl.Augenhk., 142, S. 827-846, 1963
"Die Ophthalmo-Dynamographie als Methode zur Beurteilung des Gehirnkreislaufes"
- Verh.d.Dtsch.Ges.f.Kreislaufforschung, 29. Tag., S. 212-217, 1963
"Die Bedeutung des Bulbus-Orbitapulses (Ophthalmo-Dynamographie) für die Diagnose der Verschlüsse im Bereich der Carotiden und des Aortenbogens"
- Edizioni Minerva Medica, Modena 2-3 Giugno 1965
Sonderdruck" "Methodik und diagnostische Möglichkeiten der Ophthalmodynamographie"
- Wiener Med.Wschr., 166. Jahrg., Nr. 39, S. 795-799, 1966
"Diagnostische Möglichkeiten der Ophthalmodynamographie"

H. H a g e r und G. H o r c h

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1963, Bd. 65, S. 367-371
"Die Beziehungen zwischen dem dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruck und dem synchron registrierten Brachialisdruck"

H. H a g e r und U. L i n k

- Graefes Arch.Ophth., 166, S. 166-179, 1963
"Die Beziehungen zwischen dem auskultierten Brachialisdruck und dem dynamometrisch sowie dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruck"

H. H e r r s c h a f t und B. N e e l s e n

- Die Medizinische Welt, Sonderdruck, Nr. 48,2.12.1967
"Ophthalmodynamographische Untersuchungen bei Verschlüssen und Stenosen der Arteria carotis und ihrer intrakraniellen Äste"

G. H o r c h

- Inaugural-Dissertation, Tübingen 1966
"Normwerte des dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruckes"

H. de M a r ß e s

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., S. 396-397, Heidelberg 1968
"Ophthalmodynamographie am narkotisierten Patienten"
- Ztschr.f.Kreislaufforschung, Bd.58, H.5, S.492-500, 1969
"Der Einfluß des Muskeltonus auf das ophthalmodynamographische Meßergebnis"

H. de M a r ß e s , K. B a r b e y und H. H a g e r

- Ztschr.f.Kreislaufforschung, Bd.58, S.485-492, 1969
"Probleme der Druckankopplung bei der Ophthalmodynamographie"

H. de M a r ß e s und H. H a g e r

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1969
"Zur Beurteilung ophthalmodynamographischer Meßergebnisse"

F. S a y e g h , D. K a s k e l und E. W e i g e l i n

- Klin.Mbl.Augenhk., 156, S.691-701, 1970
"Zur klinischen Anwendbarkeit der Ophthalmodynamographie im Vergleich zur Ophthalmodynamometrie und Karotis-Angiographie"

F. S a y e g h , G. K r ü g e r und H. B a u r m a n n

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., S.391-396, Heidelberg 1967
"Vergleichende Untersuchungen mit der Ophthalmodynamometrie und der Ophthalmodynamographie nach H a g e r "

H. H a g e r

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1957, Bd. 61, S. 207-214
  "Die Änderung der Pulsform bei degenerativen Gefäßerkrankungen"
- Österr.Ophthalm.Ges., 7. Jahreshauptvers. 1.-3.6.1962
  "Die Bestimmung des Pulsationsvolumens der Arteria ophthalmica"
- Klin.Mbl.Augenhk., 142, S. 827-846, 1963
  "Die Ophthalmo-Dynamographie als Methode zur Beurteilung des Gehirnkreislaufes"
- Verh.d.Dtsch.Ges.f.Kreislaufforschung, 29. Tag., S. 212-217, 1963
  "Die Bedeutung des Bulbus-Orbitapulses (Ophthalmo-Dynamographie) für die Diagnose der Verschlüsse im Bereich der Carotiden und des Aortenbogens"
- Edizioni Minerva Medica, Modena 2-3 Giugno 1965
  Sonderdruck" "Methodik und diagnostische Möglichkeiten der Ophthalmodynamographie"
- Wiener Med.Wschr., 166. Jahrg., Nr. 39, S. 795-799, 1966
  "Diagnostische Möglichkeiten der Ophthalmodynamographie"

H. H a g e r und G. H o r c h

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1963, Bd. 65, S. 367-371
  "Die Beziehungen zwischen dem dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruck und dem synchron registrierten Brachialisdruck"

H. H a g e r und U. L i n k

- Graefes Arch.Ophth., 166, S. 166-179, 1963
  "Die Beziehungen zwischen dem auskultierten Brachialisdruck und dem dynamometrisch sowie dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruck"

H. H e r r s c h a f t und B. N e e l s e n

- Die Medizinische Welt, Sonderdruck, Nr. 48,2.12.1967
  "Ophthalmodynamographische Untersuchungen bei Verschlüssen und Stenosen der Arteria carotis und ihrer intrakraniellen Äste"

G. H o r c h

- Inaugural-Dissertation, Tübingen 1966
"Normwerte des dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruckes"

H. de M a r è s

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., S. 396-397, Heidelberg 1968
"Ophthalmodynamographie am narkotisierten Patienten"
- Ztschr.f.Kreislaufforschung, Bd.58, H.5, S.492-500, 1969
"Der Einfluß des Muskeltonus auf das ophthalmodynamographische Meßergebnis"

H. de M a r è s , K. B a r b e y und H. H a g e r

- Ztschr.f.Kreislaufforschung, Bd.58, S.485-492, 1969
"Probleme der Druckankopplung bei der Ophthalmodynamographie"

H. de M a r è s und H. H a g e r

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1969
"Zur Beurteilung ophthalmodynamographischer Meßergebnisse"

F. S a y e g h , D. K a s k e l und E. W e i g e l i n

- Klin.Mbl.Augenhk., 156, S.691-701, 1970
"Zur klinischen Anwendbarkeit der Ophthalmodynamographie im Vergleich zur Ophthalmodynamometrie und Karotis-Angiographie"

F. S a y e g h , G. K r ü g e r und H. B a u r m a n n

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., S.391-396, Heidelberg 1967
"Vergleichende Untersuchungen mit der Ophthalmodynamometrie und der Ophthalmodynamographie nach H a g e r "

H. H a g e r

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1957, Bd. 61, S. 207-214
"Die Änderung der Pulsform bei degenerativen Gefäßerkrankungen"
- Österr.Ophthalm.Ges., 7. Jahreshauptvers. 1.-3.6.1962
"Die Bestimmung des Pulsationsvolumens der Arteria ophthalmica"
- Klin.Mbl.Augenhk., 142, S. 827-846, 1963
"Die Ophthalmo-Dynamographie als Methode zur Beurteilung des Gehirnkreislaufes"
- Verh.d.Dtsch.Ges.f.Kreislaufforschung, 29. Tag., S. 212-217, 1963
"Die Bedeutung des Bulbus-Orbitapulses (Ophthalmo-Dynamographie) für die Diagnose der Verschlüsse im Bereich der Carotiden und des Aortenbogens"
- Edizioni Minerva Medica, Modena 2-3 Giugno 1965
Sonderdruck" "Methodik und diagnostische Möglichkeiten der Ophthalmodynamographie"
- Wiener Med.Wschr., 166. Jahrg., Nr. 39, S. 795-799, 1966
"Diagnostische Möglichkeiten der Ophthalmodynamographie"

H. H a g e r und G. H o r c h

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1963, Bd. 65, S. 367-371
"Die Beziehungen zwischen dem dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruck und dem synchron registrierten Brachialisdruck"

H. H a g e r und U. L i n k

- Graefes Arch.Ophth., 166, S. 166-179, 1963
"Die Beziehungen zwischen dem auskultierten Brachialisdruck und dem dynamometrisch sowie dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruck"

H. H e r r s c h a f t und B. N e e l s e n

- Die Medizinische Welt, Sonderdruck, Nr. 48,2.12.1967
"Ophthalmodynamographische Untersuchungen bei Verschlüssen und Stenosen der Arteria carotis und ihrer intrakraniellen Äste"

G. H o r c h

- Inaugural-Dissertation, Tübingen 1966
  "Normwerte des dynamographisch gemessenen Ophthalmicadruckes"

H. de M a r ß e s

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., S. 396-397, Heidelberg 1968
  "Ophthalmodynamographie am narkotisierten Patienten"
- Ztschr.f.Kreislaufforschung, Bd.58, H.5, S.492-500, 1969
  "Der Einfluß des Muskeltonus auf das ophthalmodynamographische Meßergebnis"

H. de M a r ß e s , K. B a r b e y und H. H a g e r

- Ztschr.f.Kreislaufforschung, Bd.58, S.485-492, 1969
  "Probleme der Druckankopplung bei der Ophthalmodynamographie"

H. de M a r ß e s und H. H a g e r

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Heidelberg 1969
  "Zur Beurteilung ophthalmodynamographischer Meßergebnisse"

F. S a y e g h , D. K a s k e l und E. W e i g e l i n

- Klin.Mbl.Augenhk., 156, S.691-701, 1970
  "Zur klinischen Anwendbarkeit der Ophthalmodynamographie im Vergleich zur Ophthalmodynamometrie und Karotis-Angiographie"

F. S a y e g h , G. K r ü g e r und H. B a u r m a n n

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., S.391-396, Heidelberg 1967
  "Vergleichende Untersuchungen mit der Ophthalmodynamometrie und der Ophthalmodynamographie nach H a g e r "

F. S a y e g h und H. O d w a r k a

- Vers.Dtsch.Ophthalm.Ges., Bd. 70, S. 481-486, Heidelberg 1969
"Fehlerberechnung bei der Ophthalmodynamographie"

D. S c h o c k

- Inaugural-Dissertation, Tübingen 1964
"Erste Ergebnisse der synchronen und automatischen Bestimmung des Brachialisdruckes und des Ophthalmicadruckes"

V. T o b i a s c h und O m a r M a n s o u r

- Ztschr.f.Kreislaufforschung, Bd. 59, H. 5, S.461-467, 1970
"Das Steh-Ophthalmodynamogramm bei orthostatisch bedingten Schwindelzuständen"

F. V e r z e l l a

- Klin.Mbl.Augenhk., 158, S. 49-58, 1971
"Zur Pathophysiogenese des Ophthalmodynamogrammes"

D. Z u r w e h m e , K. L ü h r , F. W i l l e und E. H a h n

- Ztschr.f.Kreislaufforschung, Bd. 57, H. 3, S. 262-268, 1968
"Fehldeutungen bei Druckmessungen im Bereich der Arteria ophthalmica"

Lebenslauf

Am 29.5.1939 wurde ich, Heinz-Dietrich Bröse, als Sohn des praktischen Arztes Dr. med. Heinz Bröse und seiner Ehefrau, der praktischen Ärztin Dr. med. Erika Bröse, geb. Freund, in Frankfurt/Oder geboren.
Nach unserer Flucht im Januar 1945 aus Göritz/Oder besuchte ich von 1945 bis 1948 eine Grundschule in Schönewalde, Kreis Schweinitz (Sachsen-Anhalt). Im Jahre 1948 übersiedelten wir nach Ost-Berlin, wo ich die vierte Grundschulklasse absolvierte.
Von 1949 bis 1958 besuchte ich das humanistische Gymnasium "Canisius-Kolleg" in Berlin-Tiergarten und legte am 5.3.1958 an dieser Schule die Reifeprüfung ab.
Im Sommersemester 1958 begann ich mein Medizinstudium an der Freien Universität Berlin und bestand am 28.4.1959 die naturwissenschaftliche Vorprüfung.
Im Oktober 1959 flohen meine Mutter, mein Bruder und ich von Ost- nach Westberlin.
Im Frühjahr 1961 legte ich die ärztliche Vorprüfung ab.
Nach weiterem Studium an der Freien Universität Berlin bestand ich im Sommer 1964 mein Staatsexamen.
Von 1964 bis 1966 arbeitete ich als Medizinalassistent im Städtischen Wenckebach-Krankenhaus in Berlin-Tempelhof, auf dessen Augenstation nach einer viermonatigen Vollassistentenzeit in der Internen Abteilung desselben Hauses am 1.4.1967 meine Facharztausbildung in der Augenheilkunde begann.
Am 1.12.1967 wechselte ich in die Universitäts-Augenklinik im Städtischen Krankenhaus Westend.
Seit dem 1.11.1968 bin ich als wissenschaftlicher Assistent in der Universitäts-Augenklinik des Klinikum Steglitz tätig.

Druck:

Der Präsident der Freien Universität Berlin
- Universitätsdruckerei -

1 Berlin 41, Kelchstraße 31